Seguridad en iOS y Android: un Análisis Comparativo

Tesina de Grado

Autor:
Raúl Ignacio Galuppo

Director:
Dr. Carlos Luna

marzo, 2018

Contenidos

Contenidos

Contenidos

Contenidos

Motivación

Motivación

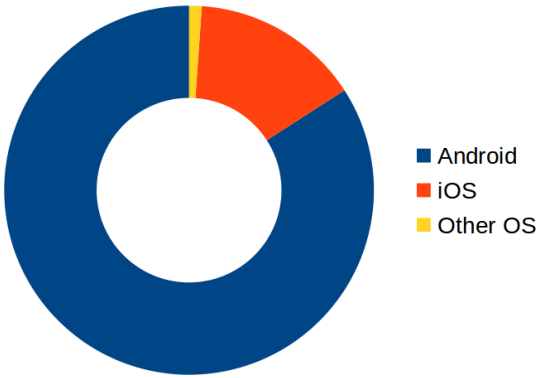


Figura 1 : Ventas mundiales de teléfonos inteligentes a usuarios finales por so.

Motivación

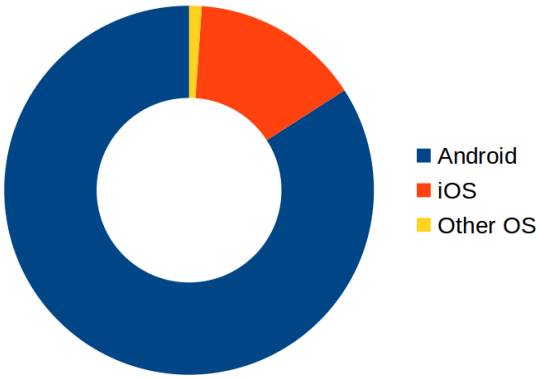


Figura 1 : Ventas mundiales de teléfonos inteligentes a usuarios finales por so.

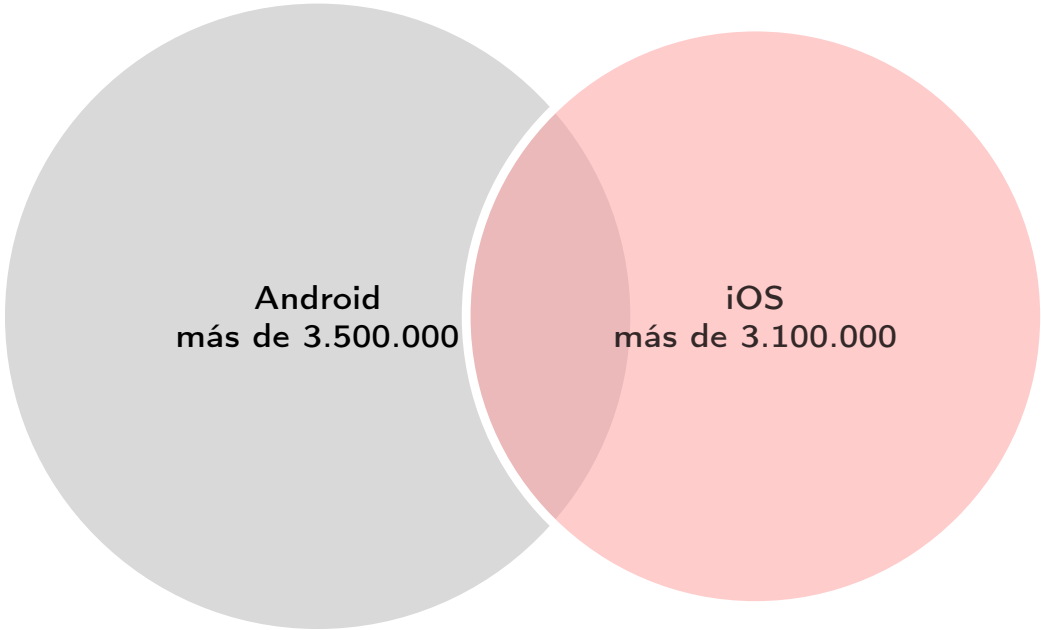


Figura 2 : Cantidad de aplicaciones móviles.

Motivación

Motivación I

Se incrementan los ataques a los dispositivos móviles, en busca de información personal y confidencial que almacenan, y de las operaciones realizadas a través de ellos.

Motivación

Motivación I

Se incrementan los ataques a los dispositivos móviles, en busca de información personal y confidencial que almacenan, y de las operaciones realizadas a través de ellos.

Motivación II

Debido al uso diario de estas aplicaciones, se puede filtrar una gran cantidad de información privada y confidencial.

Modelo de Android

Modelo de Android

Android es un sistema operativo de código abierto, diseñado para dispositivos móviles y desarrollado por Google junto con la Open Handset Alliance.

Modelo de Android

Android es un sistema operativo de código abierto, diseñado para dispositivos móviles y desarrollado por Google junto con la Open Handset Alliance.

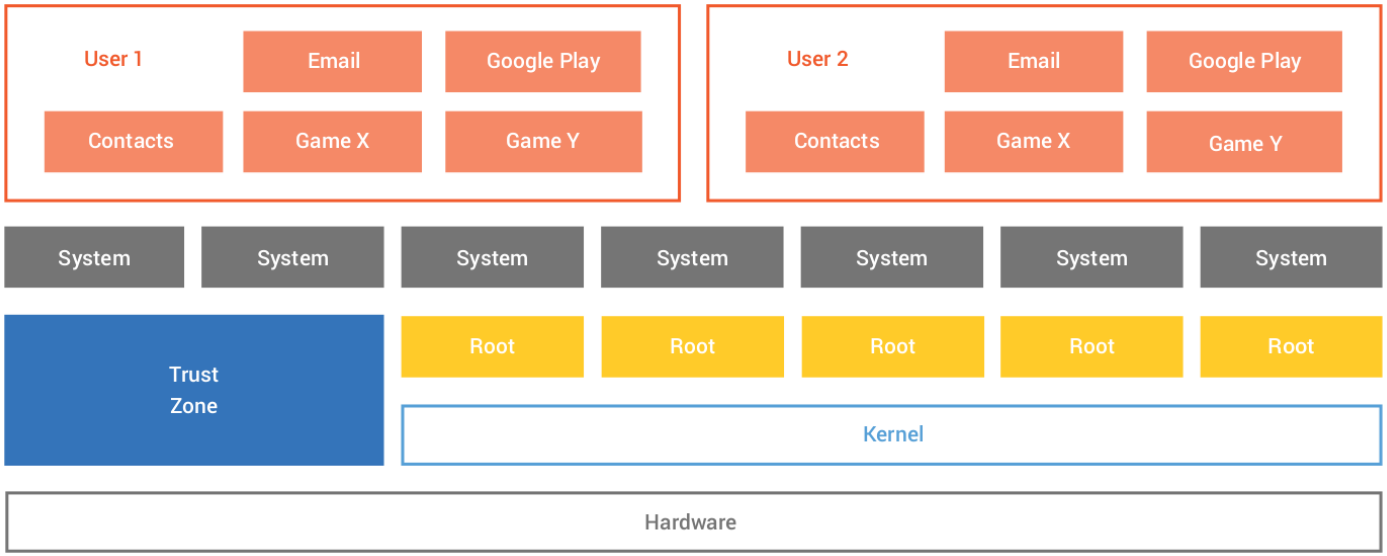


Figura 3 : Aislamiento de las aplicaciones según su UID.

Modelo de Android

- Podemos clasificar los permisos según el riesgo implícito al otorgarlos:

Modelo de Android

- Podemos clasificar los permisos según el riesgo implícito al otorgarlos:
  - *Normal*

Modelo de Android

- Podemos clasificar los permisos según el riesgo implícito al otorgarlos:
  - *Normal*
  - *Dangerous*

Modelo de Android

- Podemos clasificar los permisos según el riesgo implícito al otorgarlos:
  - *Normal*
  - *Dangerous*
  - *Signature*

Modelo de Android

- Podemos clasificar los permisos según el riesgo implícito al otorgarlos:
  - *Normal*
  - *Dangerous*
  - *Signature*
  - *Signature/System*

Modelo de Android

- Podemos clasificar los permisos según el riesgo implícito al otorgarlos:
  - ***Normal***
  - ***Dangerous***

Modelo de Android

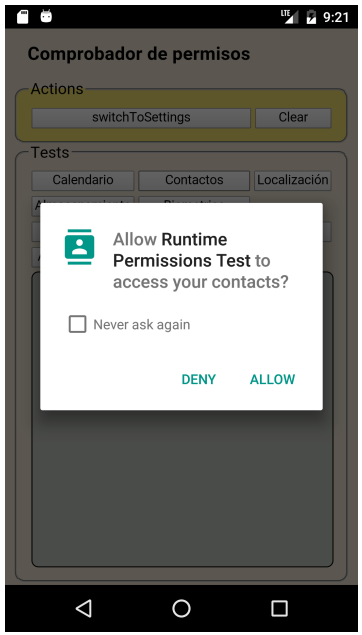
- Podemos clasificar los permisos según el riesgo implícito al otorgarlos:
  - ***Normal***
  - ***Dangerous***
- A partir de la versión 6.0 se propone un nuevo modelo de permisos:

Modelo de Android

- Podemos clasificar los permisos según el riesgo implícito al otorgarlos:
  - ***Normal***
  - ***Dangerous***
- A partir de la versión 6.0 se propone un nuevo modelo de permisos:

Modelo de Android

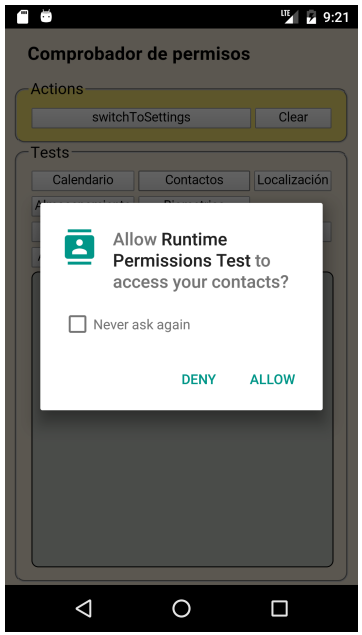
- Podemos clasificar los permisos según el riesgo implícito al otorgarlos:
  - ***Normal***
  - ***Dangerous***
- A partir de la versión 6.0 se propone un nuevo modelo de permisos:



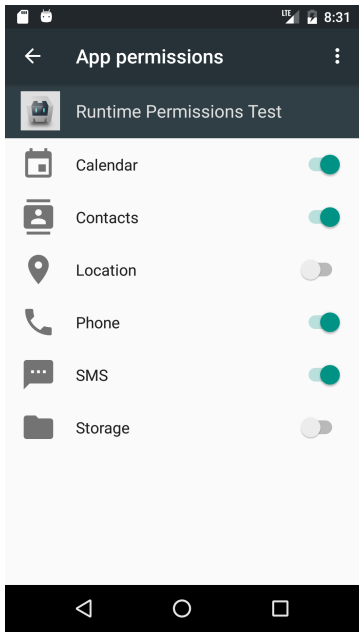
(a) Solicitud de un permiso.

Modelo de Android

- Podemos clasificar los permisos según el riesgo implícito al otorgarlos:
  - ***Normal***
  - ***Dangerous***
- A partir de la versión 6.0 se propone un nuevo modelo de permisos:



(a) Solicitud de un permiso.



(b) Listado de los permisos.

Figura 4 : Nuevo modelo de permisos.

Modelo de iOS

Modelo de iOS

- iOS es un sistema operativo para dispositivos móviles de la multinacional Apple Inc. diseñado para ser seguro.

Modelo de iOS

- iOS es un sistema operativo para dispositivos móviles de la multinacional Apple Inc. diseñado para ser seguro.
- Las principales características de seguridad no son configurables y vienen habilitadas por defecto.

Modelo de iOS

- iOS es un sistema operativo para dispositivos móviles de la multinacional Apple Inc. diseñado para ser seguro.
- Las principales características de seguridad no son configurables y vienen habilitadas por defecto.

Modelo de iOS

- iOS es un sistema operativo para dispositivos móviles de la multinacional Apple Inc. diseñado para ser seguro.
- Las principales características de seguridad no son configurables y vienen habilitadas por defecto.

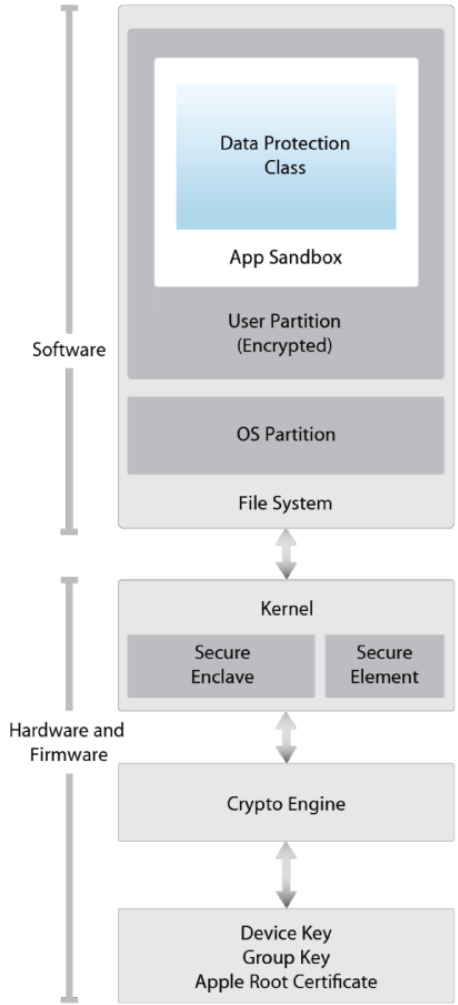


Figura 5 : Entorno seguro de iOS.

Modelo de iOS

- Las aplicaciones pueden solicitar un permiso solamente mientras se esté ejecutando.

Modelo de iOS

- Las aplicaciones pueden solicitar un permiso solamente mientras se esté ejecutando.

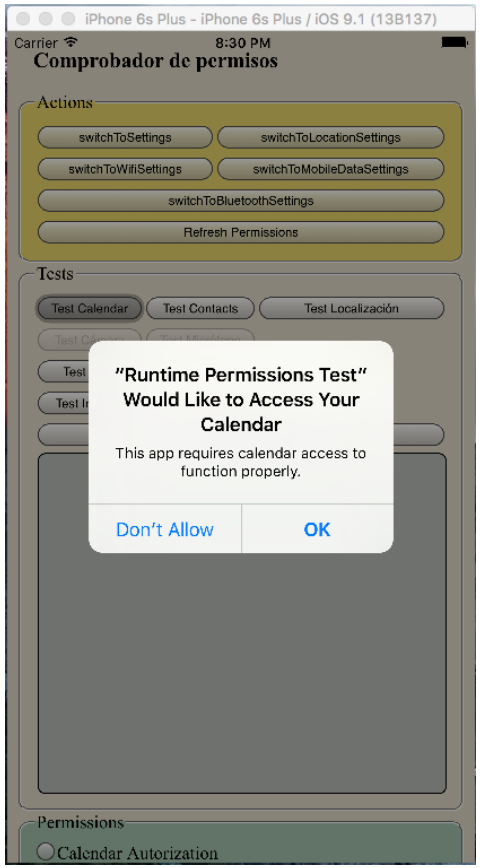


Figura 6 : Control de privacidad de iOS 9.

Análisis Comparativo

Análisis Comparativo

- Existen muchos trabajos sobre distintas formas de comparar la seguridad de ambas plataformas.

Análisis Comparativo

- Existen muchos trabajos sobre distintas formas de comparar la seguridad de ambas plataformas.
- Esta tesina propone analizar distintas características presentes en ambas plataformas,

Análisis Comparativo

- Existen muchos trabajos sobre distintas formas de comparar la seguridad de ambas plataformas.
- Esta tesina propone analizar distintas características presentes en ambas plataformas,

Análisis Comparativo

- Existen muchos trabajos sobre distintas formas de comparar la seguridad de ambas plataformas.
- Esta tesina propone analizar distintas características presentes en ambas plataformas, poniendo foco en los permisos que se pueden modificar *en tiempo de ejecución*.

Análisis Comparativo

- Existen muchos trabajos sobre distintas formas de comparar la seguridad de ambas plataformas.
- Esta tesina propone analizar distintas características presentes en ambas plataformas, poniendo foco en los permisos que se pueden modificar *en tiempo de ejecución*.
- Se analizaron cuatro características presentes en iOS y Andriod:

Análisis Comparativo

- Existen muchos trabajos sobre distintas formas de comparar la seguridad de ambas plataformas.
- Esta tesina propone analizar distintas características presentes en ambas plataformas, poniendo foco en los permisos que se pueden modificar *en tiempo de ejecución*.
- Se analizaron cuatro características presentes en iOS y Andriod:

Análisis Comparativo

- Existen muchos trabajos sobre distintas formas de comparar la seguridad de ambas plataformas.
- Esta tesina propone analizar distintas características presentes en ambas plataformas, poniendo foco en los permisos que se pueden modificar *en tiempo de ejecución*.
- Se analizaron cuatro características presentes en iOS y Andriod:
  - Arranque verificado

Análisis Comparativo

- Existen muchos trabajos sobre distintas formas de comparar la seguridad de ambas plataformas.
- Esta tesina propone analizar distintas características presentes en ambas plataformas, poniendo foco en los permisos que se pueden modificar *en tiempo de ejecución*.
- Se analizaron cuatro características presentes en iOS y Andriod:
  - Arranque verificado
  - Cifrado del sistema de archivos

Análisis Comparativo

- Existen muchos trabajos sobre distintas formas de comparar la seguridad de ambas plataformas.
- Esta tesina propone analizar distintas características presentes en ambas plataformas, poniendo foco en los permisos que se pueden modificar *en tiempo de ejecución*.
- Se analizaron cuatro características presentes en iOS y Andriod:
  - Arranque verificado
  - Cifrado del sistema de archivos
  - Bloqueo del dispositivo

Análisis Comparativo

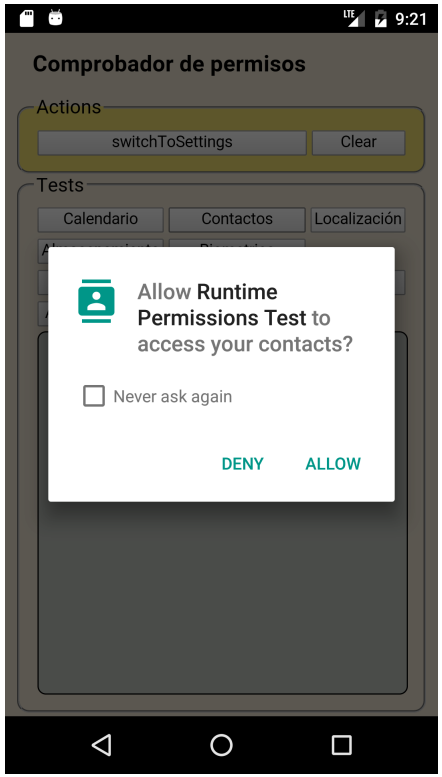
- Existen muchos trabajos sobre distintas formas de comparar la seguridad de ambas plataformas.
- Esta tesina propone analizar distintas características presentes en ambas plataformas, poniendo foco en los permisos que se pueden modificar *en tiempo de ejecución*.
- Se analizaron cuatro características presentes en iOS y Andriod:
  - Arranque verificado
  - Cifrado del sistema de archivos
  - Bloqueo del dispositivo
  - Seguridad de las aplicaciones

Análisis Comparativo

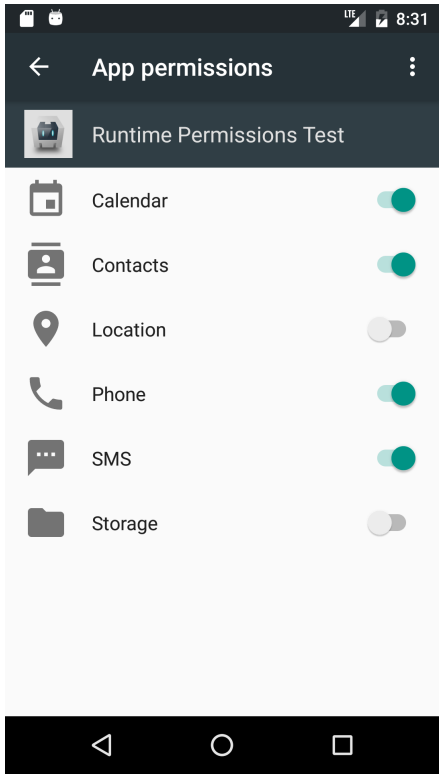
Se pone foco especialmente en los sistemas de permisos:

Análisis Comparativo

Se pone foco especialmente en los sistemas de permisos:



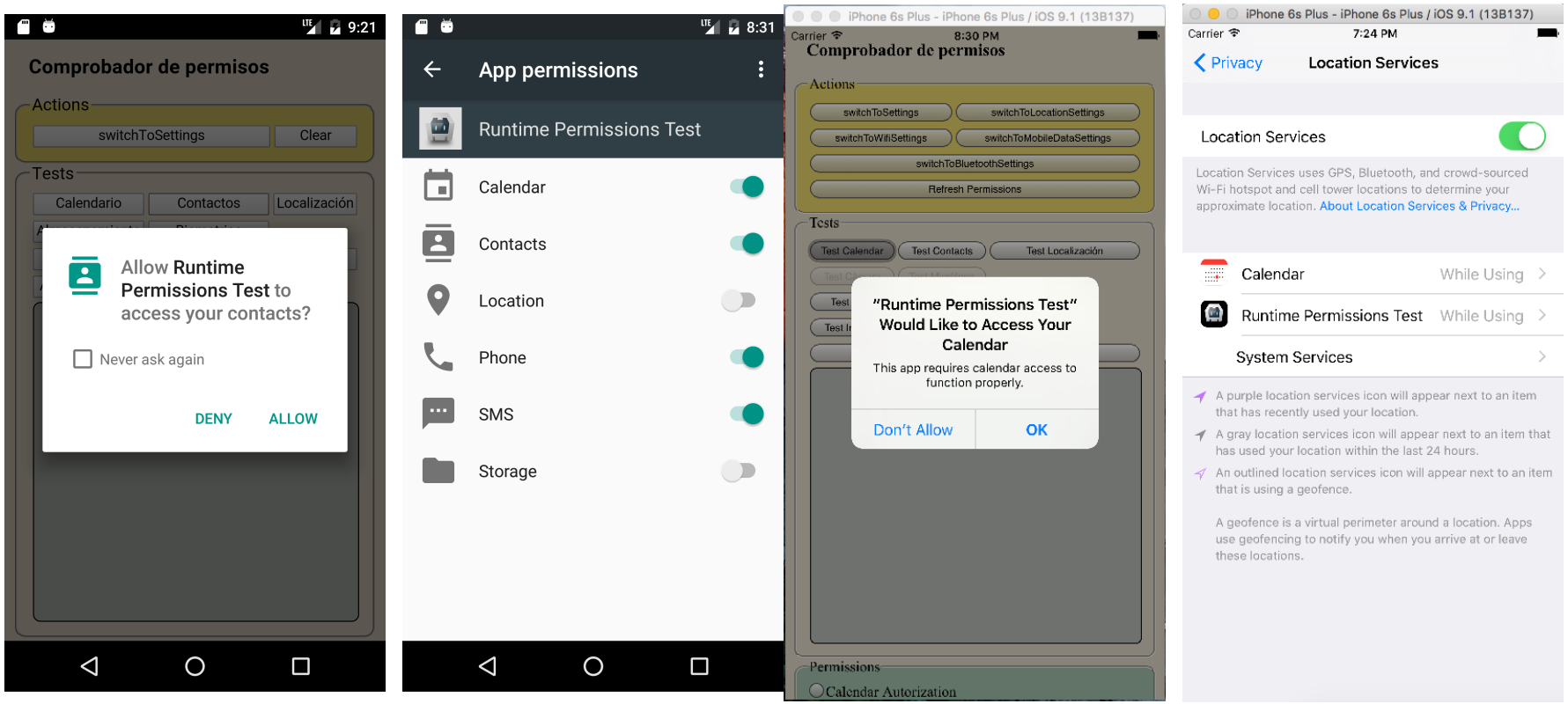
(a) Pedido de un permiso en Android.



(b) Sistema de permisos de Android.

Análisis Comparativo

Se pone foco especialmente en los sistemas de permisos:



(a) Pedido de un permiso en Android.

(b) Sistema de permisos de Android.

(c) Pedido de un permiso en iOS.

(d) Sistema de permisos de iOS.

Figura 7 : Permisos modificables en *tiempo de ejecución*.

Análisis Comparativo

Al comparar la gestión de permisos de ambas plataformas, encontramos varias similitudes:

Análisis Comparativo

Al comparar la gestión de permisos de ambas plataformas, encontramos varias similitudes:

- A una aplicación se le otorga permisos básicos al momento de instalación, sin posibilidad de revocarlos.

Análisis Comparativo

Al comparar la gestión de permisos de ambas plataformas, encontramos varias similitudes:

- A una aplicación se le otorga permisos básicos al momento de instalación, sin posibilidad de revocarlos.
- Si una aplicación necesita un permiso no básico, debe requerirlo. El usuario puede otorgarlo o revocarlo.

Análisis Comparativo

Respecto a cómo se definen los permisos:

Análisis Comparativo

Respecto a cómo se definen los permisos:

- En Android están orientados según el riesgo implícito al otorgarlos.

Análisis Comparativo

Respecto a cómo se definen los permisos:

- En Android están orientados según el riesgo implícito al otorgarlos.
- En iOS los permisos están orientados a los componentes.

Análisis Comparativo

Respecto a cómo se definen los permisos:

- En Android están orientados según el riesgo implícito al otorgarlos.
- En iOS los permisos están orientados a los componentes.

Análisis Comparativo

Respecto a cómo se definen los permisos:

- En Android están orientados según el riesgo implícito al otorgarlos.
- En iOS los permisos están orientados a los componentes.

Permisos		
Ambas plataformas	*Solo en Android*	*Solo en iOS*
Calendario	-	-
Contactos	-	-
Cámara	-	-
Localización	-	-
-	-	Compartir por Bluetooth
Micrófono	-	-
-	Teléfono	-
Sensores	-	-
-	SMS	-
-	Almacenamiento	-
-	-	*Homekit*
-	-	Redes Sociales
-	-	Diagnóstico
-	-	Publicidad

Cuadro 1 : Resultado de la comparación de permisos.

Análisis Comparativo

Respecto del alcance del sistema de permisos:

Análisis Comparativo

Respecto del alcance del sistema de permisos:

- En Android, un permiso es a nivel de grupo. Por lo tanto, el usuario otorga o deniega para todo el grupo.

Análisis Comparativo

Respecto del alcance del sistema de permisos:

- En Android, un permiso es a nivel de grupo. Por lo tanto, el usuario otorga o deniega para todo el grupo.
- La misma situación ocurre en iOS: se otorga un permiso de acceso a todas las funcionalidades de un determinado componente.

Análisis Comparativo

Si observamos la cobertura del sistema de permisos,

Análisis Comparativo

Si observamos la cobertura del sistema de permisos, las dos plataformas dejan funcionalidades sin permisos modificables *en tiempo de ejecución*:

Análisis Comparativo

Si observamos la cobertura del sistema de permisos, las dos plataformas dejan funcionalidades sin permisos modificables *en tiempo de ejecución*:

- En Android se destacan: Acceso a Internet, Compartir vía Bluetooth e Información del Dispositivo.

Análisis Comparativo

Si observamos la cobertura del sistema de permisos, las dos plataformas dejan funcionalidades sin permisos modificables *en tiempo de ejecución*:

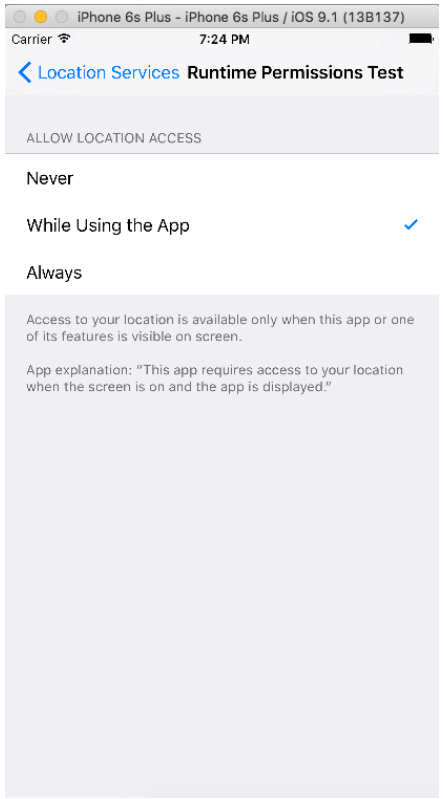
- En Android se destacan: Acceso a Internet, Compartir vía Bluetooth e Información del Dispositivo.
- En iOS se destacan: Acceso a Internet y SMS. Tampoco tiene la suficiente granularidad para administrar el acceso a los datos de las llamadas telefónicas.

Análisis Comparativo

Para finalizar se analizará la interacción con el usuario:

Análisis Comparativo

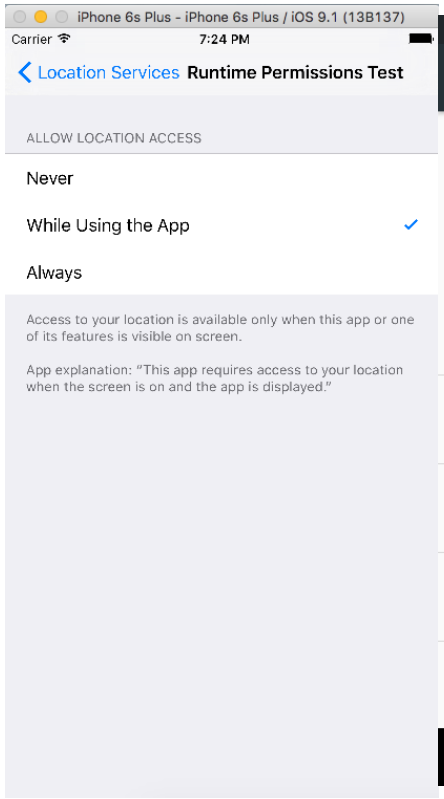
Para finalizar se analizará la interacción con el usuario:



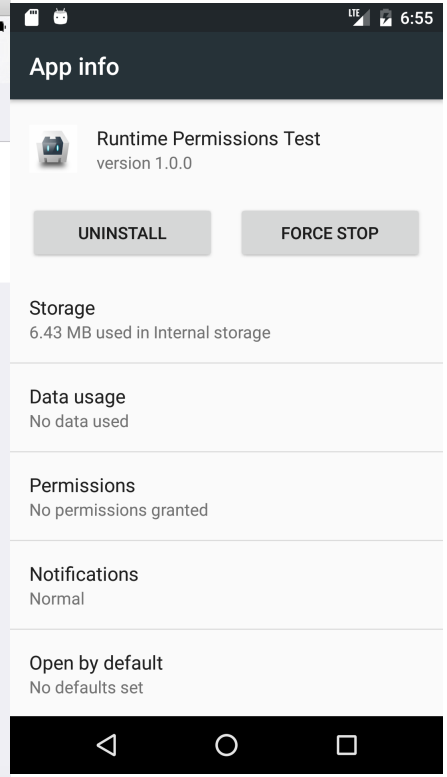
(a) Permisos requeridos por una aplicación.

Análisis Comparativo

Para finalizar se analizará la interacción con el usuario:



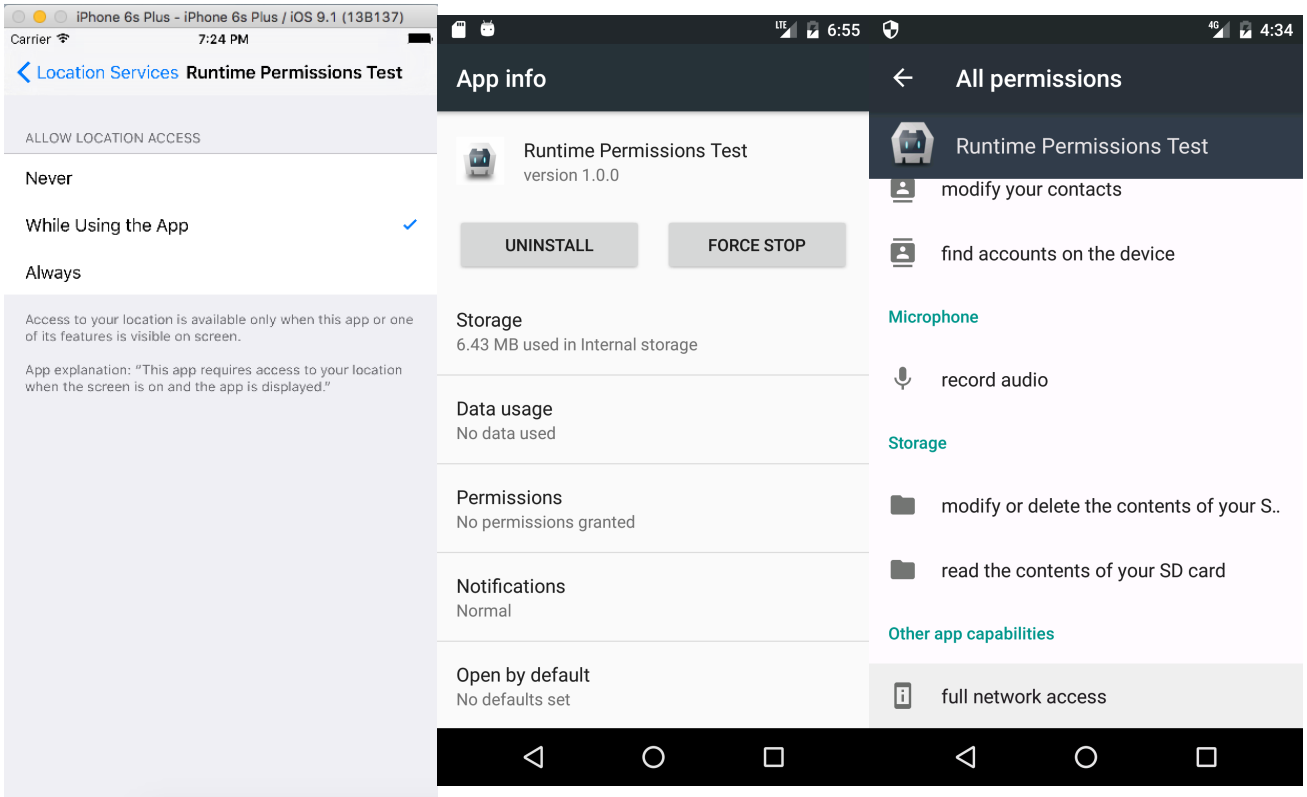
(a) Permisos requeridos por una aplicación.



(b) La aplicación no tiene ningún permiso.

Análisis Comparativo

Para finalizar se analizará la interacción con el usuario:



(a) Permisos requeridos por una aplicación.

(b) La aplicación no tiene ningún permiso.

(c) Sin embargo, tiene todos los permisos *normales*.

Figura 8 : Interacción con el usuario en iOS y Android.

Framework para la Comparación de Permisos

Hacia un Framework para la Comparación de Permisos

Se ha desarrollado un *framework* para determinar empíricamente el alcance de los sistemas de permisos de ambas plataformas.

Hacia un Framework para la Comparación de Permisos

Se ha desarrollado un *framework* para determinar empíricamente el alcance de los sistemas de permisos de ambas plataformas.

Objetivo I

Se busca dejar en evidencia posibles vulnerabilidades presentes en los modelos de seguridad.

Hacia un Framework para la Comparación de Permisos

Se ha desarrollado un *framework* para determinar empíricamente el alcance de los sistemas de permisos de ambas plataformas.

Objetivo I

Se busca dejar en evidencia posibles vulnerabilidades presentes en los modelos de seguridad.

Objetivo II

Se intenta averiguar cuál es la cobertura del sistema de permisos respecto de los datos sensibles para la privacidad.

Hacia un Framework para la Comparación de Permisos

El *framework* es una aplicación móvil híbrida

Figura 9 : Áreas del *framework*.

Hacia un Framework para la Comparación de Permisos

El *framework* es una aplicación móvil híbrida desarrollada con Apache Cordova

Figura 9 : Áreas del *framework*.

Hacia un Framework para la Comparación de Permisos

El *framework* es una aplicación móvil híbrida desarrollada con Apache Cordova y está compuesto por varios tests.

Figura 9 : Áreas del *framework*.

Hacia un Framework para la Comparación de Permisos

Figura 9 : Áreas del *framework*.

El *framework* es una aplicación móvil híbrida desarrollada con Apache Cordova y está compuesto por varios tests.

Se utilizaron los emuladores oficiales para testear el *framework* propuesto.

Hacia un Framework para la Comparación de Permisos

Utilizando *framework* se pueden testear:

- Contactos
- Calendario
- Geolocalización
- SMS*
- Sensores
- Almacenamiento
- Información del dispositivo
- Acceso a Internet

Hacia un Framework para la Comparación de Permisos

Utilizando *framework* se pueden testear:

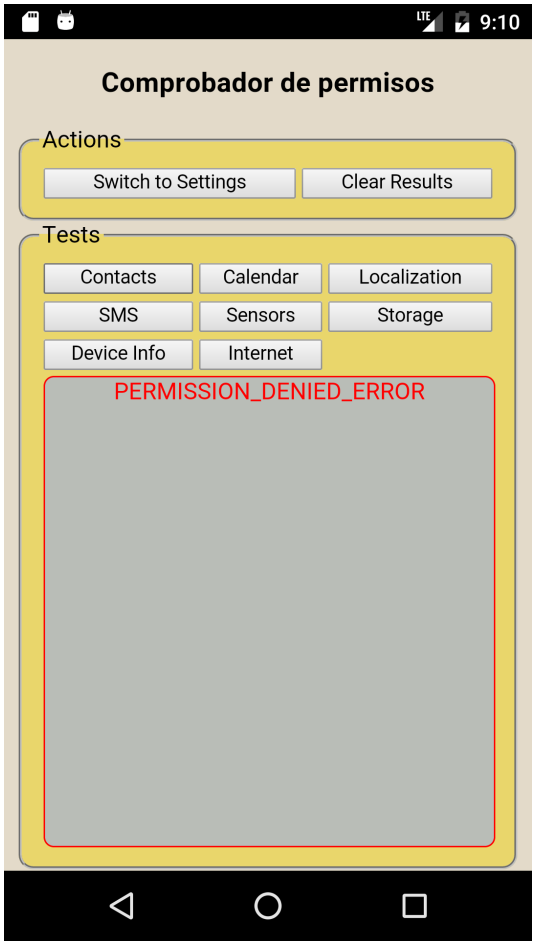
- Contactos
- Calendario
- Geolocalización
- SMS*
- Sensores
- Almacenamiento
- Información del dispositivo
- Acceso a Internet

Sin embargo, no se pueden testear:

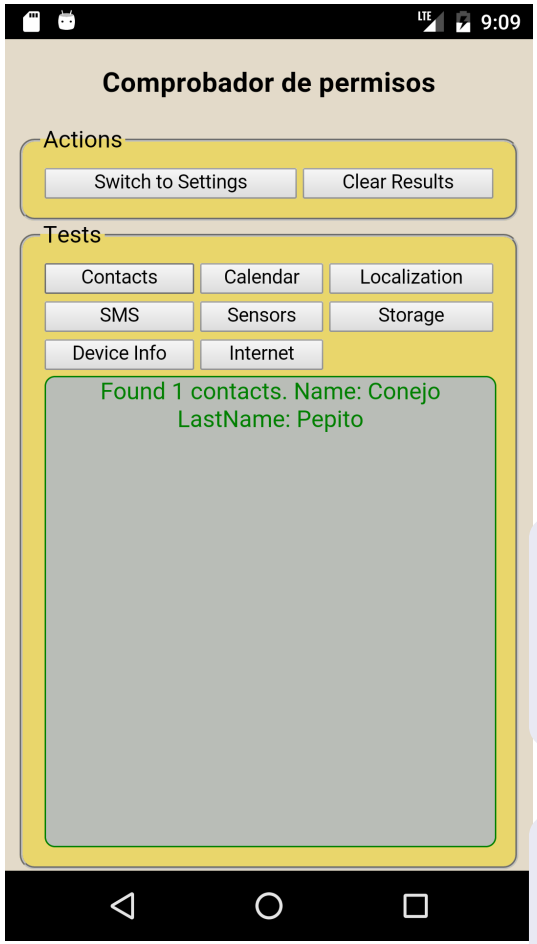
- WIFI
- Bluetooth
- NFC
- Conexiones USB
- Micrófono
- Cámara

Hacia un Framework para la Comparación de Permisos

Por ejemplo:



(a) Mensaje de Error.



(b) Mensaje exitoso.

c Test de Contactos

1: Se imprimen por consola todos los contactos.
2: Se crea un nuevo contacto.
3: Se vuelven a imprimir por consola todos los contactos.

Es necesario tener el permiso `Contacto`, tanto para Android como para iOS.

Se utilizó el *plugin* `cordova-plugin-contacts` (v. 2.3.1).

Se pueden clasificar los componentes según *requieran autorización del usuario para utilizarlos*:

Se pueden clasificar los componentes según *requieran autorización del usuario para utilizarlos*:

Permisos			
Clase A	*Clase B*	*Clase C*	*Clase D*
Contactos	-	-	-
Calendario	-	-	-
Geolocalización	-	-	-
-	SMS	-	-
-	Almacenamiento	-	-
-	-	-	Sensores
-	-	-	Información del dispositivo
-	-	-	Acceso a Internet

Cuadro 2 : Clasificación de componentes.

Se pueden clasificar los componentes según *requieran autorización del usuario para utilizarlos*:

Permisos			
Clase A	*Clase B*	*Clase C*	*Clase D*
Contactos	-	-	-
Calendario	-	-	-
Geolocalización	-	-	-
-	SMS	-	-
-	Almacenamiento	-	-
-	-	-	Sensores
-	-	-	Información del dispositivo
-	-	-	Acceso a Internet

Cuadro 2 : Clasificación de componentes.

Dichas clases mutuamente excluyentes.

Conclusiones
y
Trabajos Futuros

Conclusiones

Primer Aporte

Un análisis comparativo entre algunas características presentes en los modelos de seguridad de ambas plataformas.

Conclusiones

Primer Aporte

Un análisis comparativo entre algunas características presentes en los modelos de seguridad de ambas plataformas.

Segundo Aporte

Se logró establecer una clasificación de todos los permisos que un usuario puede cambiar en tiempo de ejecución.

Conclusiones

Primer Aporte

Un análisis comparativo entre algunas características presentes en los modelos de seguridad de ambas plataformas.

Segundo Aporte

Se logró establecer una clasificación de todos los permisos que un usuario puede cambiar en tiempo de ejecución.
La medida propuesta es la siguiente: *dos permisos son similares si resguardan un componente que provee la misma funcionalidad*.

Tercer Aporte

El *Framework para la Comparación de Permisos* multiplataforma.

Conclusiones

Primer Aporte

Un análisis comparativo entre algunas características presentes en los modelos de seguridad de ambas plataformas.

Segundo Aporte

Se logró establecer una clasificación de todos los permisos que un usuario puede cambiar en tiempo de ejecución.
La medida propuesta es la siguiente: *dos permisos son similares si resguardan un componente que provee la misma funcionalidad*.

Tercer Aporte

El *Framework para la Comparación de Permisos* multiplataforma.

Cuarto Aporte

Se determinó una clasificación de permisos.

Conclusiones

Primer Aporte

Un análisis comparativo entre algunas características presentes en los modelos de seguridad de ambas plataformas.

Segundo Aporte

Se logró establecer una clasificación de todos los permisos que un usuario puede cambiar en tiempo de ejecución.
La medida propuesta es la siguiente: *dos permisos son similares si resguardan un componente que provee la misma funcionalidad*.

Tercer Aporte

El *Framework para la Comparación de Permisos* multiplataforma.

Cuarto Aporte

Se determinó una clasificación de permisos.
El criterio utilizado fue: *un componente pertenece a una clase según requiera autorización explícita del usuario para utilizarlo*.

Trabajos futuros

Para finalizar, se enumeran algunas líneas a seguir como trabajos a futuro:

Trabajos futuros

Para finalizar, se enumeran algunas líneas a seguir como trabajos a futuro:

- Probar y mejorar los tests en dispositivos reales.

Trabajos futuros

Para finalizar, se enumeran algunas líneas a seguir como trabajos a futuro:

- Probar y mejorar los tests en dispositivos reales.
- Desarrollar tests para las funcionalidades que no pueden ser emuladas.

Trabajos futuros

Para finalizar, se enumeran algunas líneas a seguir como trabajos a futuro:

- Probar y mejorar los tests en dispositivos reales.
- Desarrollar tests para las funcionalidades que no pueden ser emuladas.
- Desarrollar un test para poder comparar el cifrado de archivos.

Trabajos futuros

Para finalizar, se enumeran algunas líneas a seguir como trabajos a futuro:

- Probar y mejorar los tests en dispositivos reales.
- Desarrollar tests para las funcionalidades que no pueden ser emuladas.
- Desarrollar un test para poder comparar el cifrado de archivos.
- No sabemos qué permisos básicos otorga iOS. Se podrían desarrollar varios tests para descubrirlos.

Trabajos futuros

Para finalizar, se enumeran algunas líneas a seguir como trabajos a futuro:

- Probar y mejorar los tests en dispositivos reales.
- Desarrollar tests para las funcionalidades que no pueden ser emuladas.
- Desarrollar un test para poder comparar el cifrado de archivos.
- No sabemos qué permisos básicos otorga iOS. Se podrían desarrollar varios tests para descubrirlos.
- Dado que salieron al mercado Android 8.0 e iOS 11, se podría analizar extender el *framework* para las características de seguridad adicionadas en dichas versiones.

Trabajos futuros

Para finalizar, se enumeran algunas líneas a seguir como trabajos a futuro:

- Probar y mejorar los tests en dispositivos reales.
- Desarrollar tests para las funcionalidades que no pueden ser emuladas.
- Desarrollar un test para poder comparar el cifrado de archivos.
- No sabemos qué permisos básicos otorga iOS. Se podrían desarrollar varios tests para descubrirlos.
- Dado que salieron al mercado Android 8.0 e iOS 11, se podría analizar extender el *framework* para las características de seguridad adicionadas en dichas versiones.
- En el Capítulo 4 se mencionan algunos análisis previos relacionados a la seguridad de Android y/o de iOS. Se podría profundizar más en comparar el modelo propuesto en el presente informe con los análisis mencionados previamente.

¿ Preguntas ?

¡¡ Mil gracias por venir !!